SHARP

WISSENSCHAFTLICHER RECHNER

MODELL

EL-5103S

BEDIENUNGSANLEITUNG

DEUTSCH . . . . .Seite 78

DEUTSCH

BETRIEBSHINWEISE

Wir danken Ihnen dafür, daß Sie sich für SHARP wissenschaftlichen Rechner EL-5103S entschieden haben.

> Da die Anzeige (Liquid Crystal) dieses Rechners aus glasähnlichem Material besteht, behandeln Sie ihn bitte mit Sorgfalt. Stecken Sie Ihren Rechner bitte nicht in die Hosentasche, weil er beim Sitzen beschädigt werden kann.

Um den störungsfreien Betrieb Ihres SHARP-Rechners sicherzustellen, beachten Sie die folgenden Punkte:

1. Der Rechner sollte auf einem Platz aufbewahrt werden, der nicht starken Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit und Staub ausgesetzt ist.
2. Im Sommer Ihr Rechner sollte nicht in dem Fahrzeug stehenlassen werden, das lange Zeit direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt werden kann, da sonst er wegen der großen Temperaturerhöhung beschädigt werden kann.
3. Zum Reinigen des Rechners sollte ein weiches und trocknes Tuch verwendet werden. Weder Lösungsmittel noch ein feuchtes Tuch sollten verwendet werden.
4. Wenn der Rechner lange Zeit nicht betrieben wird, sollten die Batterien entfernt

werden, um die eventuelle Beschädigung, die durch das Auslaufen des Füllsäure aus den Batterien verursacht wird, zu vermeiden.

5. Wartungsarbeit an Ihren Rechner sollte nur von einer autorisierten SHARP-Kundendienststelle ausgeführt werden.
6. Zum zukünftigen Nachschlagen diese Bedienungsanleitung erhalten.

Während der Verwendung des Rechners kann es vorkommen, daß alle Tasten aufgrund von externen Interferenzstörungen funktionsuntüchtig werden. In einem solchen Fall die Batterien entfernen und danach wiederum einsetzen. Die Tasten [OFF], [ON], [2ndF] und [CA CL] in dieser Reihenfolge drücken und darauf achten, daß in der Sichtanzeige das Symbol "0." oder "_ " erscheint.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

EINLEITUNG 81

BETRIEBSARTEN 82

BETRIEBSART RECHNEN (COMP) 83

1. Addition, Subtraktion und Wiedergabe. 83
2. Multiplikation, Division 84
3. Wissenschaftliche Funktionen. 89
4. Mehrfachdatenspeicher. 98
5. Lösung der Formel in der COMP-Betriebsart 100
6. Fehler 102
7. Grammatik. 110
8. Berichtigen und Redigieren der "Ausdrücke" 111

AER (ALGEBRAIC EXPRESSION RESERVE) -BETRIEBSART 113

1. Formeleingabe I. 114
2. Formeleingabe II Dialogbetriebsart. 115
3. Kosinusgesetz 117

4. Geschäftsanwendung 119
5. Programmschritte 120
STATISTISCHE BETRIEBSART 121
1. Statistische Berechnungen mit einer Variablen 122
2. Statistik mit einer Variablen 124
3. Statistik mit zwei Variablen und Lineare Regression 125
ANZEIGESYSTEM UND DEZIMALSTELLEN 129
DIE TASTATUR 135
BEDIENUNGSELEMENTE 136
ANZEIGE 149
TECHNISCHE DATEN 153
AUSWECHSELN DER BATTERIEN 155

EINLEITUNG

Diese Bedienungsanleitung führt bei Ihnen den Sharp wissenschaftlichen Rechner EL-5103S ein. Der EL-5103S ist eine neue und leistungsfähige Rechenmaschine. Sie wird Ihnen die gewaltige Rechenleistung in mathematischen, wissenschaftlichen, technishchen

und geschäftlichen Berechnungen beschaffen.
Der EL-5103S liefert direkte. Eingabe von denselben Berechnungen und Formeln wie geschrieben. Wenn Sie durch diese Anleitung folgen, werden Sie erkennen, daß der EL-5103S das unnötig macht, die "Maschinensprache" zu lernen. Nach Einschreiben einer Formel können Sie Ihre Eingaben visuell redigieren, berichtigen und prüfen. Diese Bedienungsanleitung verwendet ein neues Format, und es wäre uns sehr glücklich, Ihre Kommentare zu bekommen. Jede Abteilung kann in fundamentales und fortgeschrittenes Material geteilt werden. Das fortgeschrittene Material ist mit einer Beschriftung "Ergänzung" versehen. Die Ergänzungsabteilungen können ohne Hinden Ihrer Fähigkeit zum Bedienen des Rechners übersprungen werden. Sie mögen zu den Ergänzungsabteilungen zurückkehren, wenn sich Ihre Fähigkeit zur Bedienung des EL-5103S vergrößert.

BETRIEBSARTEN

Beachten Sie den Betriebsartenschalter, der sich auf der rechten Unterseite Ihres Rechners befindet. Je nach Verschiebung des Schalters von einer Betriebsart zur anderen, erscheint der Betriebsartenname in derAnzeige. "AER" bezeichnet Reserve algebraisches Ausdrucks; "COMP" bezeichnet Berechnungen; und "STAT" Statistik.

BETRIEBSART RECHNEN (COMP)

Den Betriebsartenwahlschalter auf "COMP" einstellen.
Wenn das Symbol "FIX" , "SCI" oder "ENG" auf dem obersten Teil der Anzeige erscheint, die [CL] Taste drücken. Und die [FSE] Taste nacheinander drücken, bis das obige Symbol verschwindet. Dabei wird das Fließkomma aktiviert. Für Einzelheiten der [FSE] Taste siehe "ANZEIGESYSTEM UND DEZIMALSTELLEN".

1. **Addition, Subtraktion und Wiedergabe**
   Die folgenden Tasten drücken:
   12 [+] 45.6 [−] 32.1 [+] 789 [−] 741 [+] 213
   Mit der Eingabe der Ziffer "1" der Zahl 32.1 + wird die Kapazität der 13-stelligen Anzeige überschritten, was durch das Erscheinen eines Cursors angezeigt wird. Nun tritt die spezielle Funktion "Rolling Writer" in Aktion, d.h. die Anzeige wird mit jeder weiteren Eingabe jeweils um eine Stelle nach in den Betriebsarte COMP mit bis zu 80 Schritten gespeichert. In der Sichtanzeige erscheint ein Pfeilsymbol ← und zeigt damit an, daß in dieser Richtung weitere Informationen gespeichert sind.

Nun die Taste [=] drücken, und
Sie erhalten das Ergebnis 286.5
Danach die Taste [PB] (Playback = Wiedergabe) betätigen. Ein Teil der ursprünglichen Eingabe ershceint in der Anzeige, so daß Kontrollen und/oder Berichtigungen vorgenommen werden können. Anschließend die Taste [PB] nochmals drücken, um die restlichen Eingabe in die Anzeige abzurufen.

Etwa zehn Minuten nach der letzeen Betätigung einer der Tasten schaltet die Abschaltautomatik (APO=Automatic Power Off) der Rechner automatisch ab, um wertvollen Batteriestrom zu sparen. Wird der Rechner danach wieder eingeschaltet, erscheinen die letzten Eingaben wiederum in der Sichtanzeige.

2. Multiplikation, Division

a. Die folgenden Tasten drücken: Abrundung:
*[CL] 841 [×] 586 [÷] .12 [=]
Ergebnis: 4106883.333
(* Nach erfolgter Wiedergabe auf der COMP-Betriebsart die [=] oder [CL] Taste drücken.)

b. Die folgenden Tasten drücken:
2 [+] 5 [×] 3 [÷] 4 [−] 1 [=]
Ergebnis: 4.75

Der EL-5103S arbeitet mit algebraischen Hierarchien, d.h. Multiplikationen und Divisionen werden vor Additionen und Subtraktionen durchgeführt. Die vollständigen Hierarchien sind in der untenstehenden Ergänzung beschrieben. Die mathematischen Vorrangstellungen können durch die Verwendung von Klammern neu angeordnet werden.

Ergänzung 1 — Vorrangordnung

Dank der Funktion, die über die Vorrangordnung einzelner Berechnungen urteilt, ermöglicht die Maschine, die Tasten gemäß dem gegebenen algebraischen Ausdruck zu betätigen. Die Vorrangordnungen einzelner Berechnungen sind wie folgt.

(1) (—)

(2) Monomische Funktion, wobei Zahlen vorstehen.
(x^2, x^{-1}, $n!$, → DEG, →D.MS)

(3) Zweigliedrige Funktion, wobei Zahlen vor- und nachstehen.
(Y^x, $\sqrt[x]{\ }$, →POL, →REC ····)

(4) Multiplikation, die frei vom gerade vor dem Speicher oder π befindlichen "X"-Befehl ist.
(Bsp. 2π, 4A)

(5) Monomische Funktion, wobei Zahlen nachstehen.
($\sqrt{\ }$, e^x, 10^x, $\sqrt[3]{\ }$, LN, LOG, SIN, COS, TAN, SIN^{-1}, COS^{-1}, TAN^{-1}, SINH,

COSH, TANH, $SINH^{-1}$, $COSH^{-1}$, $TANH^{-1}$)

(6) x, ÷

(7) +, −

(8) =, M+, M− (2nd F, M+), STO A ~ STO E, STO M sowie Daten, CD.

- Berechnungen, die in Klammern eingeschlossen sind, haben den Vorrang vor den anderen.
- Wenn die in dem obligen Abschnitt (5) gezeigten Funktionen in einem algebraischen Ausdruck aufeinanderfolgend bestimmt werden, werden die Berechnungen von rechts nach links ausgeführt.

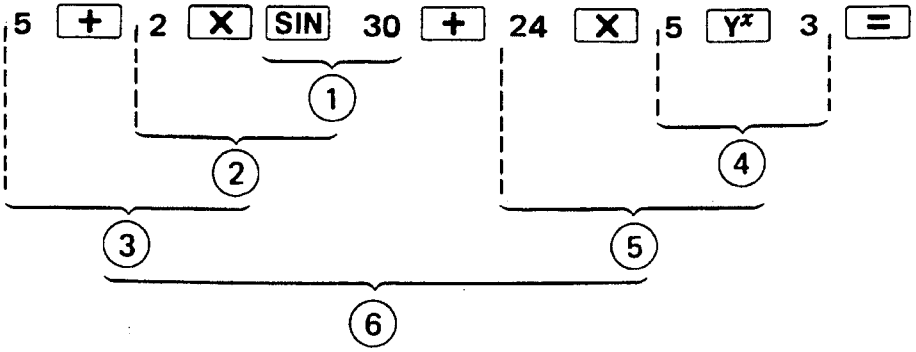
  Beisp. $e^x LN\sqrt{\ } 120 \rightarrow e^x(LN(\sqrt{\ } 120))$

  Die anderen Funktionen werden von links nach rechts berechnet.

  Beisp. $A\sqrt[x]{\ } B\,Y^x\,C\,Y^x D \rightarrow ((A\sqrt[x]{\ } B)\,Y^x\,C)\,Y^x D$

  Rechenfolge bei einem typischen Beispiel:

  Beisp. $5 + 2 \times \text{Sin}\ 30 + 24 \times 5^3 =$



(Schwebebedienung)

Da dieses Gerät entworfen ist, einen "Ausdruck" gemäß dem gegebenen algebraischen Ausdruck auszuführen, werden einige Befehle oder Zahlen, die im "Ausdruck" enthalten sind, nicht direkt behandelt.

Sie werden daher vorläufig in den eingebauten Pufferspeichern gespeichert und der Rest wird im voraus behandelt.

In diesem Rechner sind ein 16-stufiger Funktionspufferspeicher (für Rechenbefehl) und ein 8-stufiger Datenpufferspeicher (für numerische Daten) eingebaut. Wenn eine Berechnung 16 Stufen in der Funktion oder 8 Stufen in den Daten überschreitet, erfolgt ein Fehler.

Beisp. 1 $1 + 2 \times (3 - 4 \div (7 \div 5 \sqrt[x]{\ } (7 \times 6 \ Y^x \ 3 =$

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Funktionspufferspeicher: 11 Stufen (inklusive Klammern)
Datenpufferspeicher: 8 Stufen

Beisp. 2 $14 - 5 + 4 \times \text{SIN} \ 2 \ \text{AY}^x \ (2 + 3 \div \text{LOG} \ 3 \ \text{B} \sqrt[x]{\ } \ 48 =$

① ② ③④ ⑤ ⑥ ⑦⑧

Wenn der nächste "+" Befehl kommt, wird "14—5" berechnet und das Ergebnis wird als "9" behalten.

Speicher wird als numerische Daten angesehen.

Funktionspufferspeicher: 11 Stunfen (inklusive Koammern)
Datenpufferspeicher: 8 Stufen

Beisp. 3 $((2 + 12 \div 4 \times 3 Y^x ((((3 + 2 - 4 \sqrt{} LOG \sqrt[3]{} 4 A^2$

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ~ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯

Wenn "X" kommt, wird "12 ÷ 4" durchgeführt und "3X" erfolgt.

Wenn "—" kommt, wird "3+2" durchgeführt und "5—" erfolgt.

"X" ist weggelassen, aber beim Durchführung der Berechnung wird es als wirkungsvoll angesehen.

Funktionspufferspeicher: 16 Stufen (inklusive Klammern)
Datenpufferspeicher: 7 Stufen

Ende der Ergänzung 1

Wenn während des Rechners nur das Symbol "→" an dem Oberteil der Anzeige erscheint, weitere Eingabe unterbrechen.

3. Wissenschaftliche Funktionen

Die wissenschaftlichen Berechnungen werden in der gleichen Weise wie fundamentale Berechnungen durchgeführt. Wenn Sie in den folgenden Beispielen erkennen werden, werden die wissenschaftlichen Funktionen so verwendet, wie Sie normal lesen.

Anmerkung:

Schritt: Ein Schritt entspricht 1-stelliger Anzeige. Befehle wie SIN, SIN^{-1}, $SINH^{-1}$ und LOG werden als ein Schritt verarbeitet.

a. Trigonometrische Funktionen

Die Winkelwahl wird mit den [2nd F] und [DRG (−)] Tasten bestimmt. Beim Drücken dieser Tasten erscheinen die Symbole "DEG", "RAD" und "GRAD" an dem Oberteil der Anzeige. Die Winkeleinheit auf "DEG" einstellen.

Wie folgt tasten:

[SIN] 30 [+] [COS] 40 [=]

Ergebnis: 1.266044443

Die Winkeleinheit auf "RAD" einstellen.

Tastenbedienung: [COS] .25 [π] [=]

Ergebnis: 0.707106781

b. Inverse trigonometrische Funktionen und zweite Funktion

Die gelbe, mit "2nd F" bezeichnete Taste an dem linken Oberteil des Rechners muß verwendet werden, um die Funktionen, die über jeder Taste in Braun dargestellt sind, zu bestimmen. Beim Drücken dieser Taste erscheint die Bestimmung "2nd F" an dem Oberteil der Anzeige. Wird diese Taste versehentlich gedrückt, so muß diese noch einmal gedrückt werden. Dann verschwindet das Symbol

"2nd F".

Die Winkeleinheit auf "DEG" einstellen.

Tastenbedienung: [2ndF] [SIN⁻¹] .5 [=]

Ergebnis: 30 (Darauf achten, daß die Taste für zweite Funktion verwendet werden muß, um die inverse trigonometrische Funktionen zu erreichen.)

Die Winkeleinheit auf "RAD" einstellen.

Tastenbedienung: [2ndF] [COS⁻¹] [(−)] 1 [=]

(Um eine negative Zahl einzugeben, vor der Eingabe der Zahl die [(−)] Taste drücken.)

Ergebnis: 3.141592654 (Wert von π)

In dieser Anleitung ist die zweite Funktion der Tasten immer wie folgt dargestellt:

[2ndF] [INS ►] → [2ndF] [INS]

c. Hyperbelfunktion und inverse Hyperbelfunktion

Beim Verwendet der Hyperbelfunktion und inversen Hyperbelfunktion erscheint das Symbol "HYP" and dem Oberteil der Anzeige.

Tastenbedienung: [HYP] [SIN] 4 [=]

Ergebnis: 27.2899172

Tastenbedienung: [2ndF] [ARCHYP] [SIN] 9 [=]

Ergebnis: 2.893443986

d. Potenzfunktionen

Berechnen: 20^2

Tastenbedienung: 20 [x^2] [=]

Ergebnis: 400

3^3 und 3^4 berechnen.

Tastenbedienung: 3 [y^x] 3 [=]

Ergebnis: 27

Tastenbedienung: 3 [y^x] 4 [=]

Ergebnis: 81

e. Wurzel

Berechnen: $\sqrt{25}$

Tastenbedienung: [2ndF] [$\sqrt{\ }$] 25 [=]

Ergebnis: 5

Berechnen: Kubikwurzel von 27

Tastenbedienung: [2ndF] [$\sqrt[3]{\ }$] 27 [=]

Ergebnis: 3

Die vierte Wurzel von 81 berechnen.
Tastenbedienung: 4 [2ndF] [$x\sqrt{}$] 81 [=]
Ergebnis: 3

f. Logarithmische Funktion

Natürliche Logarithmen: Tastenbedienung: [LN] 21 [=]
Ergebnis: 3.044522438

Dekadische Logarithmen: Tastenbedienung: [2ndF] [LOG] 173 [=]
Ergebnis: 2.238046103

g. Exponentialfunktion

Tastenbedienung: [e^x] 3.0445 [=]
Ergebnis: 20.99952881 (21, wie in obenstehendem Posten "f" gesehen)
Tastenbedienung: [2ndF] [10^x] 2.238 [=]
Ergebnis: 172.9816359 (173, wie in obenstehendem Posten "f" gesehen)

h. Reziprok-Rechnen

Berechnen: 1/6 + 1/7
Tastenbedienung: 6 [x^{-1}] [+] 7 [x^{-1}] [=]
Ergebnis: 0.30952381

i. Fakultät

Berechnen: 69!

Tastenbedienung: 69 [2ndF] [n!] [=]

Ergebnis: 1.7112245E 98 (1.7112245×10^{98})

Achten Sie darauf, daß die Abteilung "Fehler" die Rechengrenzen des Rechners behandelt.

j. Permutationen $nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$

Berechnen: ${}_5P_3$

Tastenbedienung: 5 [2ndF] [n!] [÷] [(] 5 [−] 3 [)] [2ndF] [n!] [=]

Ergebnis: 60

k. Kombinationen

In einem Stoß von 52 Karten berechnet man die Anzahl der Kombination von 5 Karten. $nCr = \frac{n!}{r!\,(n-r)!}$

Tastenbedienung: 52 [2ndF] [n!] [÷] [(] 5 [2ndF] [n!] [(] 52 [−] 5 [)] [2ndF] [n!] [=]

Ergebnis: 2598960

Ergänzung 2 – geltende Ziffern

- In diesem Gerät werden alle Berechnungen durch Verwendung eines Zahlenwerts, dessen Manitsse kleiner als 12 Stellen ist, durchgeführt. Die Rechenergebnisse werden nach dem Dezimalsystem angezeigt. Der Rechner behält jedoch einen Zahlenwert, dessen Mantisse 12 Stellen ist.
  Wird jedoch ein Rechenergebnis in der folgenden Berechnung benutzt, so wird das Ergebnis verwendet, das nach dem Dezimalsystem angezeigt wird.
- Wenn ein Zahlenwert als Mantisse eingegeben wird, sind nur dessen obere 10 Stellen wirksam. Die Anzahl der eingegebenen Stellen wird jedoch als Gewicht behandelt. Ein Zahlenwert von kleiner als 1 (oder größer als −1) wird ebenfalls innerhalb 10 Stellen so groß als möglich behält.

  Beisp. 123456789876 → gleich $1.234567898 \times 10^{11}$
  0.00000000001234 → gleich 1.234×10^{-11}

Ende der Ergänzung 2

I. Umwandlung des Winkels und der Zeit

Zur Umwandlung von Grad/Minute/Sekunde in Grad-Dezimale muß der Wert des Winkels als ganze Zahl plus Dezimalzahl wie folgt eingegeben werden.

Umwandlung von 12°47'52" in Grad-Dezimale

Tastenbedienung: 12.4752 [→DEG] [=]

Ergebnis: 12.79777778

Bei der Umwandlung von Grad-Dezimale in Grad/Minute/Sekunde wird das Ergebnis wie folgt abgebrochen: ganze Zahl = Grad; 1. und 2. Dezimalzahlen = Minute; 3. und 4. Dezimalzahlen = Sekunde; und 5. Dezimalzahl = Dezimalsekunden.

Umwandlung von 24.7256 in Grad/Minute/Sekunde

Tastenbedienung: 24.7256 [2ndF] [→D.MS] [=]

Ergebnis: 24.433216 oder 24°43'32"

Ein Pferd hat die folgenden Laufgeschwindigkeit: 2 Minuten 25 Sekunden, 2 Minuten 38 Sekunden und 2 Minuten 22 Sekunden. Was ist seine durchschnittliche Laufgeschwindigkeit?

Tastenbedienung: .0225 [→DEG] [+] .0238 [→DEG] [+] .0222 [→DEG] [=]

Ergebnis 1: 0.123611111

Tastenbedienung: [÷] 3 [=]

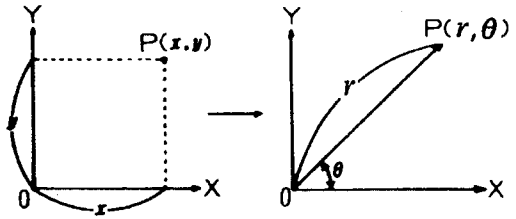
Ergebnis 2: 0.041203704

Tastenbedienung: [2ndF] [→D.MS] [=]

Ergebnis 3: 0.022833333 oder die durchschnittliche Geschwindigkeit ist 2 Minuten 28 Sekunden.

m. Koordinatenumwandlung

Umwandlung von rechtwinkligen Koordinaten in Polarkoordinaten (x, y → r, θ)



$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{y}{x}$$

DEG: $0 \leqq |\theta| \leqq 180$

RAD: $0 \leqq |\theta| \leqq \pi$

GRAD: $0 \leqq |\theta| \leqq 200$

Lösung bei $x = 6$ und $y = 4$; Winkeleinheit: DEG

Tastenbedienung: 6 [•POL] 4 [=]

Ergebnis: 7.211102551 (r)

Tastenbedienung: [RCL] [E] Ergebnis: 33.69006753 (θ)

Es ist darauf zu achten, daß die Werte y und θ in E gespeichert werden.

Man berechnet die Größe und Richtung (Phase) bei einem Vektor $\dot{I} = 12 + j9$.

Tastenbedienung: 12 [•POL] 9 [=]

Ergebnis: 15 (r)

Tastenbedienung: [RCL] [E] Ergebnis: 36.86989765 (θ)

Umwandlung von Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten (r, $\theta \rightarrow x, y$)

Lösung bei P (14, $\pi/3$); r = 14, $\theta = \pi/3$

Winkeleinheit = RAD Tastenbedienung: 14 [2ndF] [→REC] [(] [π] [÷] 3 [)] [=]

Ergebnis: 7 (X)

Tastenbedienung: [RCL] [E] Ergebnis: 12.12435565 (y)

4. Mehrfachdatenspeicher

Der EL-5103S hat sechs Speicher (A~E, M) zum Speichern der Variablen, Konstanten oder Ergebnisse. Der echte Speicher M hat Speicher-Plus- und Speicher-Minus ([2ndF] [M+])-Funktionen.

Dank dem Speicherschutz werden keine Speicherinhalte von dem Ein- oder Aussschalten des Rechners beeinflußt.

Speicher A bis E:

Zum Eingeben einer Zahl in einen Speicher gibt man diese Zahl, STO und eine Speicherbezeichnung ein. Addition oder Subtraktion ist unmöglich an einem Speicher. Zum Abrufen eines Wertes von einem Speicher drückt man die [RCL] Taste und gibt eine zweckmäßige Speicherbezeichnung ein. Um einen Speicher zulöschen, die [0] und [STO] Tasten drücken und die entsprechende Speicherbezeichnung eingeben.

Tastenbedienung: 12 [X] 5 [STO] [A]
Ergebnis: 60 Inhalt des Speichers A
Tastenbedienung: 300 [÷] [RCL] [A] [STO] [B]
Ergebnis: 5 Inhalt des Speichers B
Tastenbedienung: [RCL] [A] [÷] [RCL] [B] [STO] [C]
Ergebnis: 12 Inhalt des Speichers C

Echter Speicher M:

Vor dem Rechenbeginn die [CL] , [STO] und [M] Tasten drücken, um den Speicher zu löschen.

Tastenbedienung: 12 [+] 5 [M+]
Ergebnis: 17
Tastenbedienung zum Subtrahieren: 2 [+] 5 [2ndF] [M+]
Antwort auf diese Gleichung: 7
Tastenbedienung: 12 [X] 2 [STO] [M]
Ergebnis: 24 ("10" bleibt ebenfalls im Speicher.)
Tastenbedienung: 8 [÷] 2 [M+]
Ergebnis: 4 [RCL] [M] : 28

5. Lösung einer Formel in der COMP-Betriebsart

Wenn in der COMP-Betriebsart man eine Formel mit Hilfe der Speicher (als Veränderliche) löst, ist es erforderlich, erstens gewünschte Werte in die zweckmäßige Speicher einzugeben. Abrufen kann innerhalb 80 Programmschritte erfolgen. (Für Einzelheiten der Programmschritte siehe "Direkte Formeleingabe".)

Tastenbedienung: 1 [STO] [A] , 2 [STO] [B] , and 3 [STO] [C]

Tastenbedienung: [2ndF] [A] [+] [2ndF] [B] [+] [2ndF] [C] [=]

Ergebnis: 6

Tastenbedienung: [2ndF] [A] [x^2] [+] [2ndF] [B] [x^2] [+] [2ndF] [C] [x^2] [=]

Ergebnis: 14

Tastenbedienung: (Winkeleinheit = DEG)

[SIN] [2ndF] [A] [+] [COS] [2ndF] [B] [+] [TAN] [2ndF] [C] [=]

Ergebnis: 1.069251013

Verwendung der Speicher in einem Ausdruck

Jeder Speicher dieses Rechners hat eine Speicherkapazität von 12 Stellen für Mantisse und 2 Stellen für Exponent.

(1) Wenn bei der Eingabe eines Ausdrucks die Tastenbedienung [2ndF] [A] bis [2ndF] [E] oder [2ndF] [M] erfolgt, so wird der entsprechende Speicherinhalt abgerufen und beim Durchführen des eingegebenen Ausdrucks benutzt.

(2) Wenn bei der Eingabe eines Ausdrucks die Tastenbedienung [RCL] [A] bis [RCL] [E] oder [RCL] [M] erfolgt, wird der entsprechende Speicherinhalt abgerufen und in den Ausdruck eingegeben. Die Eingabe erfolgt dabei nach der Bestimmung des Dezimalsystems.

Beispiel: 4 [÷] 3 [STO] [A] → 1.333333333

Das Rechenergebnis wird als eine 10-stellige Zahl angezeigt. Der Rechner (Speicher A) behält jedoch einen numerischen Wert, dessen Mantisse 12-stellig ist.

(1) Wenn durch die Tastenbedienung [2ndF] [A] die Inhalte des Speichers A als eine Variable bestimmt werden:

FIX-Betriebsart; TAB = 2

2 [2ndF] [A] [X] → 2AX_

3 [=] → 8.00

(Für Einzelheiten der FIX-Betriebsart und der Kommasetzung siehe "ANZEIGESYSTEM UND DEZIMALSTELLEN".)

Wird der Speicher A direkt bestimmt wird, so wird seine ganze Kapazität (12-stellige Mantisse + 2-stelliger Exponent) ausgenutzt.

(2) Wenn durch die Tastenbedienung [RCL] [A] die Inhalte des Speichers A eingegeben werden: FIX-Betriebsart, TAB = 2

2 [X] [RCL] [A] [X] → 2 x 1.33 x _

3 [=] → 7.98

Ein numerischer Wert, der der Bostimmung, d.h. FIX-Betriebsart und TAB = 2, entspricht, wird in den Ausdruck eingegeben.

6. Fehler

Beim Auftreten eines Fehlers erscheinen die Symbole "Er" (Fehler) und "0." in der Anzeige. Ein Fehler wird durch eine Berechnung oder Anweisung über die Kapazität der Maschine oder eine ungrammatische Formel verursacht. Richtige "Grammatik" wird in der folgenden Abteilung beschrieben. Ein Fehler kann mit Hilfe der [CL] oder [PB] Taste beseitigt werden.

Ergänzung 3 — Fehlerbedingungen

1. Wenn der absolute Wert eines Rechenergebnisses 1×10^{100} oder mehr ist.
2. Wenn die Zahl durch 0 (Null) dividiert wird ($A \div 0$).
3. Wenn der absolute Wert eines Speicherrechenergebnisses 1×10^{100} oder mehr ist.
4. Wenn ein Ausdruck, der die Kapazität des Funktions- oder Datenpufferspeichers überschreitet, ausgeführt wird.
5. Bei wissenschaftlichen Berechnungen kann dann ein Fehler festgestellt werden, wenn die Berechnungen über die folgenden Rechenkapazitäten erfolgen.

RECHENKAPAZITÄT

- Eingabe u. vier Grundrechenarten
  Erste Rechengröße, zweite Rechengröße und Ergebnis: $\pm 1 \times 10^{-99} \sim \pm 9.999999999 \times 10^{99}$ und 0
  Rechenergebnis: $1 \times 10^{-99} \sim 9.9999999 \times 10^{99}$,
  $-1 \times 10^{-99} \sim -9.999999 \times 10^{99}$ und 0
  Anmerkung: In der obigen Rechenkapazität werden die Rechenergebnisse oder Zwischenergebnisse als 0 (Null) behandelt oder angezeigt, falls ihre absolute Werte unter 1×10^{-99} sind.
- Funktionelle und spezielle Berechnungen:

Funktionen	Rechenkapazität
$\sin x$ $\cos x$ $\tan x$	DEG: $\lvert x \rvert < 1 \times 10^{10}$ RAD: $\lvert x \rvert < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ GRAD: $\lvert x \rvert < \frac{10}{9} \times 10^{10}$ Bei $\tan x$ werden die folgenden Fälle ausgeschlossen. DEG: $\lvert x \rvert = 90\,(2n - 1)$ RAD: $\lvert x \rvert = \frac{\pi}{2}\,(2n - 1)$ n = Ganze Zahl GRAD: $\lvert x \rvert = 100\,(2n - 1)$
$\sin^{-1} x$ $\cos^{-1} x$	$-1 \leqq x \leqq 1$
$\tan^{-1} x$	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$
$\ln x$ $\log x$	$1 \times 10^{-99} \leqq x < 1 \times 10^{100}$
e^x	$-1 \times 10^{100} < x \leqq 230.2585092$

Funktionen	Rechenkapazität
10^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$
Y^x	$-1 \times 10^{100} < x \log y < 100$ $y \geqq 0$ (Hier, $Y^x = 0$ bei $Y = 0$)
$\sqrt[x]{y}$	$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ $y \geqq 0,\ x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$
SINH x COSH x TANH x	$-227.9559242 \leqq x \leqq 230.2585092$
$\text{SINH}^{-1}\ x$	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{50}$
$\text{COSH}^{-1}\ x$	$1 \leqq x < 1 \times 10^{50}$
$\text{TANH}^{-1}\ x$	$\lvert x \rvert < 1$
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$

Funktionen	Rechenkapazität
x^2	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$ $x \neq 0$
n!	$0 \leqq n \leqq 69$ (n: Ganze Zahl)
→POL	$1 \times 10^{-50} < \|x\| < 1 \times 10^{50}$ $1 \times 10^{-50} < \|y\| < 1 \times 10^{50}$ (x: X-Faktor, y: Y-Faktor)
→REC	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$ y ist in derselben Bedingung wie x von SIN x. x: Größe y: Richtung (Phase)
→DEG →D.MS	$\|x\| < 1 \times 10^{100}$

Funktionen		Rechenkapazität
Statistische Berechnung	Data CD	$\|x\| < 1 \times 10^{50}$ $\|y\| < 1 \times 10^{50}$ $\|\Sigma x\| < 1 \times 10^{100}$ $\Sigma x^2 < 1 \times 10^{100}$ $\|\Sigma y\| < 1 \times 10^{100}$ $\Sigma y^2 < 1 \times 10^{100}$ $\|\Sigma xy\| < 1 \times 10^{100}$ $\|n\| < 1 \times 10^{100}$
	$\bar{x}$	$n \neq 0$
	sx	$n \neq 1$ $0 \leqq \frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n-1} < 1 \times 10^{100}$
	σx	$n \neq 0$ $0 \leqq \frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n} < 1 \times 10^{100}$

Funktionen		Rechenkapazität
Statistische Berechnung	r	$n \neq 0$ $0 < \lvert (\Sigma x^2 - n\bar{x}^2) \cdot (\Sigma y^2 - n\bar{y}^2) \rvert < 1 \times 10^{100}$ $\left\lvert \Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n} \right\rvert < 1 \times 10^{100}$ $\left\lvert \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n}}{\sqrt{(\Sigma x^2 - n\bar{x}^2) \cdot (\Sigma y^2 - n\bar{y}^2)}} \right\rvert < 1 \times 10^{100}$
	$\bar{y}$	Dieselbe wie bei $\bar{x}$, sx und σx.
	sy	
	σy	
	b	$n \neq 0$ $0 < \lvert \Sigma x^2 - n\bar{x}^2 \rvert < 1 \times 10^{100}$ $\left\lvert \Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n} \right\rvert < 1 \times 10^{100}$ $\left\lvert \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2} \right\rvert < 1 \times 10^{100}$

Funktionen		Rechenkapazität
Statistische Berechnung	a	a ist in derselben Bedingung wie b, und $\lvert \bar{y} - b\bar{x} \rvert < 1 \times 10^{100}$
	y'	$\lvert a + bx \rvert < 1 \times 10^{100}$
	x'	$\left\lvert \frac{y - a}{b} \right\rvert < 1 \times 10^{100}$

Anmerkung: In der Regel ist der Fehler der funktionellen Berechnungen innerhalb ±1 bei der niedrigsten Stelle eines angezeigten Zahlenwerts (bei der niedrigsten Stelle der Mantisse im Falle des wissenschaftlichen Bezeichnungssystems) im Bereich der obigen Rechenkapazität.
In der Berechnung von SINH x und TANH x ist x ein ausgezeichneter Punkt, falls x 0 (Null) ist. In der Nähe dieses Punkts häuft der Fehler sich an, daraus nimmt die Genauigkeit ab.

Ende der Ergänzung 3 — Fehlerbedingungen

7. Grammatik

Multiplizieren einer Veränderlichen, die einer anderen vorangeht, erfolgt automatisch; Multiplizieren einer Zahl, die einer Veränderliche vorangeht, erfolgt ebenfalls automatisch. Die [√‾] Taste darf zum Eingeben einer Zahl verwendet werden.

Den EL-5103S auf das Fließkomma-System einstellen. Winkeleinheit: DEG

Tastenbedienung: 2 [STO] [A] , 3 [STO] [B] , 2 [π] [2ndF] [A] [2ndF] [B] [=]

Ergebnis: 37.69911184

Erfolgt das Schließen einer Parenthese am eines Ausdrucks, so ist es unnötig, den zweiten Teil jener Parenthese einzuschließen.

Berechnung: $4 \text{ SIN } 30 + \dfrac{2 \text{ COS } 30}{\sqrt{2\pi} + \text{TAN } 30}$

Tastenbedienung: 4 [SIN] 30 [+] [(] 2 [COS] 30 [÷] [(] [2ndF] [√‾] 2 [×] [π] [+] [TAN] 30 [=]

Ergebnis: 2.345014014

Ergänzung 4 — Bedingungen des grammatischen Fehlers

Wenn ein unberechenbarer Ausdruck durchgeführt wurde:

Beispiel 1 A2, π3, (4 + 5)6 · · · Der Rechenbefehl ist an der unerlaubten Stelle weggelassen.

2 SIN^2, 10^{x-1}, $5\,Y^x$!
COS+, Y^x=, x+, (x · · Es ist erforderlich, x^2 erstens zu berechnen, um z.B. SIN^2 zu berechnen. Aber es gibt keine zu-berechnende Zahl.

Ende der Ergänzung 4 — Grammatische Fehler

8. Berichtigen und Redigieren der "Ausdrücke"

Der flackende Läufer dient zum Berichtigen und Redigieren der Ausdrücke.

a. Berichtigung

Tastenbedienung: Winkeleinheit: DEG

5 [+] 3 [×] 2 [−] [SIN] 30 [=]

Ergebnis: 10.5 Die [PB] Taste drücken.

Der Läufer flackert über "=". Zum Verändern des Multiplikatoren von 2 auf 4 drückt man die [◄] Taste fünfmals, bis der Läufer die Zahl 2 erreicht; nun drückt man die [4] und [=] Tasten (Es ist unnötig, den Läufer nachwärts zu bewegen).

Ergebnis: 16.5

Zum Auswechseln von SIN 30 gegen COS 45 bewegt man den Läufer über SIN und gibt COS 45 ein und drückt die [=] Taste.

Ergebnis: 16.29289322

b. Streichung

Tastenbedienung: 12 [+] 45 [+] 78

Zum Auswechseln von SIN 30 gegen COS 45 bewegt man den läufer über SIN ([◄]) fünfmals, bis der Läufer Zahl 4 erreicht und drückt weiter die [2ndF] und [DEL] Tasten. Die Zahl 4 verschwindet und alle bleibende Anzeige bewegt sich automatische nach links.

c. Einfügen

Zum Einfügen einer Information setzt man den Läufer über die Eingabe, die der einzufügende Information direkt nachfolgen sollte. Mehlrfach-Einfügungen sind

möglich.

[(] [π] [+] 4 [)] 2 [=] eingeben. Die Anzeige meldet einen Fehler. Ein Multiplikationszeichen muß zwischen) und 2 gesetzt werden. Die [PB] Taste drücken. Den Läufer über 2 bewegen. Die [2ndF] und [INS] Tasten drücken. Eine Öffnung erfolgt auf der Anzeige und alle angezeigte Information hinter der eingefügten bewegt sich nach rechts automatisch.

Die [×] und [=] Tasten drücken.

Ergebnis: 14.28318531

DIREKTE FORMELEINGABE (AER)

(ALGEBRAIC EXPRESSION RESERVE)

Mit Hilfe der Funktion AER kann eine Formel als eine Formel als ein algebraischer Ausdruck gespeichert werden. Jede Formel kann so leicht wie geschrieben eingegeben werden, selbst wenn sie kompliziert ist. Die Rollschreiber-Punktmatrizen-Flüssigkristall-anzeige ermöglicht die Eingabe bis zu 48 Schritten ohne keine Begrenzung der Schrift-zeichen.

1. Formeleingabe I

In Abteilung 5 von der Beschreibung der COMP-Betriebsart wurde das Eingeben einer Formel demonstriert. Wurde es jedoch erfordert, in der COMP-Betriebsart andere Berechnungen durchzuführen, so würde die Gleichung verschwinden. Die AER-Betriebsart ermöglicht es, eine Formel beizubehalten, damit diese immer wieder verwendet werden kann. Den Rechner in die AER-Betriebsart setzen. Durch Drücken der [2ndF] [CA] (über der CL (rot) Taste) die Anzeige löschen. Die Anzeige zeigt 1 an.

Formel: $A^2 + B^2$

Tastenbedienung: [2ndF] [A] [x^2] [+] [2ndF] [B] [x^2]

Zum Lösen dieser Gleichung bewegt man den Betriebsartenwahlschalter auf die Stellung COMP. (Fließkomma-System)

Eingeben der Werte: 2 [STO] A, 3 [STO] B
Die [COMP] Taste drücken
Ergebnis: 13
Auswechseln der Wertes: 4 [STO] A, 5 [STO] B
Die [COMP] Taste drücken Ergebnis: 41

Lösung der Gleichung: $5 \times (X + 8) = 60$ für X

 Betriebsarten: AER Tastenbedienung: [2ndF] [CA]

Es ist darauf zu achten, daß in der AER-Betriebsart ein Komma zum Enden einer Gleichung verwendet wird. In der AER-Betriebsart erzeugt die Tastenbedienung [2ndF] [,] (über der [PB] Taste) das Komma. Eine Serie Gleichungen, die dieselben Veränderlichen enthalten, darf in der AER-Betriebsart eingegeben werden.

Tastenbedienung: (X = A) 5 [(] [2ndF] [A] [+] 8 [)] [,] [2ndF] [A] [,]
[2ndF] [A] [+] 1 [STO] [A] [2ndF] [,]

Den Schalter auf die Stellung COMP bewegen.
Die [COMP] Taste drücken. Anzeige: 60
Die [COMP] Taste wieder drücken. Ergebnis 4 ist der Wert von A, den wir suchen.

2. Formeleingabe II Dialogbetriebsart

Das zweite der Formeleingabeverfahren erfordert es, als eine Funktion von den in der Formel eingeschlossenen Veränderlichen eine Gleichung in den Rechner einzugeben. Die Funktionsatste [f()=] steht über der [COMP] Taste. Erstens die [f()=] Taste drücken, dann Veränderliche eingeben und schließlich die [f()=] Taste wieder drücken.

Lösung der drei Gleichungen: $X^2 + Y^2$, $23X + 45Y$, $\sqrt{X} - \ln Y$
$X = A$, $Y = B$

Betriebsart: AER

Tastenbedienung: a. [2ndF] [CA]
[f()=] Anzeige sollte f (sein.

b. [2ndF] [A] [2ndF] [B] [f()=] Anzeige sollte f (AB) = sein.
das heißt, eine Funktion von zwei Veränderlichen A und B

c. [2ndF] [A] [x^2] [+] [2ndF] [B] [x^2] [2ndF] [,] 23 [2ndF] [A]
[+] 45 [2ndF] [B] [2ndF] [,] [2ndF] [$\sqrt{\ }$] [2ndF] [A] [−] [LN]
[2ndF] [B]

Es is daraf zu achten, daß das Einlegen der Zahl 2 in die zweite Gleichung die Überschreitung der Anzeigekapazität — 13 Schriftzeichen — verursacht. Dabei arbeitet die Rollschreiberfunktion, dadurch rollt eine Eingabe nach links zum Speichern ab, sooft jede zusätzliche Eingabe erfolgt. Der Pfeil, der sich nach links richtet, zeigt die Information, die nach links gespeichert wird.

Umstellen auf die COMP-Betriebsart

Die [COMP] Taste drücken; die Anzeige stellt A = ? dar.

Das flackernde Symbol ? bittet Sie, eine Zahl einzugeben.

2 eingeben.

Die [COMP] Taste drücken, dann erscheint B = ? in der Anzeige.

3 eingeben.

Es ist darauf zu achten, daß in der AER-Betriebsart zwei Veränderliche verwendet wurden. Der Rechner bittet deshalb um keinen Wert von C. Hätten zwei Veränderliche wie C und D verwendet worden, so würde der Rechner um diese Veränderlichen nur gebeten haben.

Die [COMP] Taste drücken, und Ergebnis = 13 wird angezeigt.
Die [COMP] Taste wieder drücken, und Ergebnis = 181 wird angezeigt.
Die [COMP] Taste weiter drücken, und Ergebnis = 0.315601274 wird angezeigt.

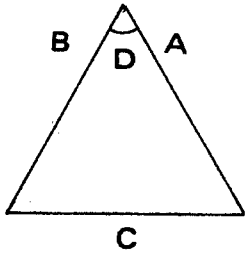
In der AER-Betriebsart wurden nur drei Gleichungen eingegeben.
Die [COMP] Taste drücken, und A = ? wird angezeigt. Neue Werte darf nur für A und B eingegeben werden. Wenn die [COMP] Taste ohne Eingeben einer Zahl gedrückt wird, dann wird der vorherige Wert beibehalten.

3. Kosinusgesetz

Bei eingegebenen Daten A, B und D ermittelt man C.
Die grundsätzliche Gleichung ist:

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos D}$$

Betriebsart: AER



Zur Beachtung: Da die völlige Gleichung unter das Quadratwurzelzeichen gerechnet werden, muß eine Parenthese verwendet werden.

Tastenbedienung: [2ndF] [CA] [f()=] [2ndF] [A] [2ndF] [B] [2ndF] [D] [f()=] [2ndF] [√‾]
[(] [2ndF] [A] [x²] [+] [2ndF] [B] [x²] [−] 2 [2ndF] [A]
[2ndF] [B] [COS] [2ndF] [D]

Betriebsart: COMP Winkeleinheit: DEG (Fließkomma-System)

Die [COMP] Taste drücken und als A 3 eingeben.

Die [COMP] Taste drücken und als B 4 eingeben.

Die [COMP] Taste drücken und als D 60 eingeben.

Die [COMP] Taste drücken, und der Wert der dritten Seite ist 3.605551275

Was ist C, wenn der Winkel D von 45° auf 60° verändert wird.

Die [COMP] Taste fortlaufend drücken, bis die Anzeige D = ? darstellt.

Tastenbedienung: 45

Die [COMP] Taste drücken, und der Wert der dritten Seite ist 2.833626167

Den Rechner ausschalten. Wenn sich es erwarten läßt, späterhin die Gleichung wieder zu anzuwenden, schützt der Datenschutz diese. Dies ermöglicht die wiederholte Verwendung dieser Gleichung nach Bedarf. Alle Gleichungen in der AER-Betriebsart und alle Speicherinhalte in der COMP-Betriebsart werden beibehalten, außer wenn diese absichtlich behoben werden.

4. Geschäftsanwendungen

Es gibt viele Geschäftsanwendungen, für die der EL-5103S Rechner ein Idealgerät ist. Dieses Beispiel stellt dar, daß das Ergebnis von einer Gleichung gespeichert und in andere Gleichung angewandt werden kann.

Ein Reihe Preisabschläge sind aus der Preisliste geboten. Diese sind 35%, 3% und 2%. Man berechnet den letzten einer Reihe Preise durch Beginnen mit $100 und Vergrößern um einen Zuwachs von $10. 35% kommt 0.65 gleich; 3% kommt gleich 0.97 gleich; und 2% kommt 0.98 gleich. Der anfängliche Preis (A)

Betriebsart: AER

Tastenbedienung: [2ndF] [CA] [f()=] [2ndF] [A] [f()=] .65 [2ndF] [A] [STO] [B] [2ndF] [,] .97 [2ndF] [B] [STO] [C] [2ndF] [,] .98 [2ndF] [C] [2ndF] [,] [2ndF] [A] [+] 10 [STO] [A]

Betriebsart: COMP (Fließkomma-System)

Die [COMP] Taste drücken, und A = ? erscheint.

Tastenbedienung: 100

Die [COMP] Taste drücken, und Ergebnis 1: 65 erscheint.

Die [COMP] Taste drücken, und Ergebnis 2: 63.05 erscheint.

Die [COMP] Taste drücken, und Ergebnis 3: 61.789 erscheint.

Die [COMP] Taste drücken, und Ergebnis 4: 110 erscheint.
Ergebnis 4 ist anfänglicher Preis $100 plus Zuwachs $10. Wird die [COMP] Taste wieder gedrückt, erscheint A = ? . Man leitet die Eingabe für A jedesmal um, denn diese ist durch Gleichung 4 automatisch verändert worden. Ergebnis 3 gibt nun den abgeschlagenen Preis für eine Liste von 110. Durch fortlaufendes Drücken der [COMP] Taste wird das Ergebnis für jeden Zuwachs von 10 des Preises gegeben. Wenn bei 100 der anfängliche Wert von A eingegeben wird, dann ist est nötig, keine andere Werte einzugeben.

Ergänzung 5 — Schritte

Programmschritte

Der EL-5103S kann algebraische Formeln bis zu 48 Schritten speichern.
Wird der 48te Schritt mit einer Anweisung belastet, erscheint der flackernde Läufer über jener Anweisung. Weiteres Eingeben der Anweisungen verursacht, daß die im 48ten Schritt gespeicherte Anweisung gegen neue Anweisung ausgewechselt wird.
Eine algebraische Formel muß daher aus 48 Schritten bestehen und innerhalb 48 Schritte gespeichert werden. Wissenschaftliche Funktionen werden völlig einverleibt und jede dieser Funktionen stellt deshalb nur eine Schritt dar. Zum Beispiel stellt SIN, COSH, $TANH^{-1}$, LOG oder $\sqrt[x]{\ }$ einen Schritt dar. Jede Zahl oder das Komma stellt einen Schritt dar. Es ist deshalb ratsam, eine Zeichnung (d.h. A ~ E, M) zum Sparen der

Schritte zu verwenden, wenn eine Formel eine zwei- oder mehrstellige Konstante enthält. Der Läufer kann zum Zählen der Schritte verwendet werden, denn dieser stoppt bei einer völlig einverleibten wissenschaftlichen Funktion nur einmal.

Ende der Ergänzung 5 – Schritte

STATISTISCHE BETRIEBSART

Den Betriebsartenwahlschalter auf STAT einstellen. Die um die Tasten [STO], [RCL] und [M+] schwarz dargestellten statistischen Zwitfunktionen werden jetzt abgerufen. Drücken auf die [Data] Taste löscht die Speicher (A ~ E, M), sodaß man sie, wie untenbeschrieben, zum Speichern der statistischen Ergebnisse verwenden kann. Zum Löschen von vorherigen statistischen Eingaben und Berechnungen drückt man die Tasten [2ndF] und [CA] . Zwischenergebnisse kann man bekommen und dann die zusätzlichen Daten addieren.

Speicher	Inhalte
A	Σy
B	Σy^2
C	Σx
D	Σx^2
E	Σxy
M	n

1. Statistische Berechnungen mit einer Variablen

Ermittelt die folgenden statistischen Funktionswerte.

(1) n: Anzahl der eingegebenen Daten

(2) Σx: Summe der eingegebenen Daten

(3) Σx^2: Summe der Quadrate der eingegebenen Daten

(4) $\bar{x}$: Mittelwert $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$ x

(5) sx: Standardabweichung mit "n−1" — Gewichtung

$$sx = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

(Verwendet zum Schätzen der Standardabweichung der Gesamtheit aus den der Gesamtheit ausgezogenen Musterdaten.)

(6) σx: Standardabweichung mit "n" — Gewichtung

$$\sigma x = \sqrt{\frac{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

(Verwendet zum Ermitteln der Standardabweichung der Gesamtheit, wenn die ganz Gesamtheit Musterdaten ist oder Daten eine Gesamtheit sind)

- Daten für statistische Berechnungen mit einer Variablen werden durch die folgenden Bedienungen eingegeben.
  (1) Daten [Data]
  (2) Daten [X] Häufigkeit [Data] (wenn zwei oder mehr dieselben Daten eingegeben werden)

  Daten können in der Form von Ausdruck bestimmt werden, die Ausdrücke mit "+", "—", "x" oder "÷" müssen jedoch in Klammern eingeschlossen werden.

  Beisp. (5 + 4 x 3) [Data] Datenhäufigkeit 1
  (SIN 5 + LN 2) x 5 [Data] Datenhäufigkeit 5

Wenn im obigen Beispiel der Ausdruck nicht eingeklammert wird, läßt sich 5+ sowie SIN5+ unbeachtet und diese Berechnungen werden in derselben Weise wie beim Betätigen von 4 x 3 [Data] sowie LN 2 x 5 [Data] durchgeführt.

2. Statistik mit einer Variablen

Ermitteln Sie die Standardabweichung, den Mittelwert und die Varianz $(sx)^2$ aus den folgenden Daten.

Wert	35	45	55	65
Häufigkeit	1	1	5	2

Beim Eingeben jedes Musters erscheint dessen Anzahl in der rechten Seite der Anzeige.

Betriebsart: STAT, Fließkomma-System

Tastenbedienung:		Anzeige
35	Data	1
45	Data	2
55 x 5	Data	7
65 x 2	Data	9

	Tastenbedienung:	Anzeige
Mittelwert:	2ndF $\bar{x}$	53.88888889
Standardabweichung:	2ndF sx	9.279607272
Varianz:	x^2 =	86.11111112

Datenkorrektur [CD] : Die obige letzte Eingabe ist ein Fehler und muß zu 60 x 2 verändert werden.

Tastenbedienung:	Anzeige
65 [X] 2 [CD]	7
60 [X] 2 [Data]	9

Anmerkung: Wenn Sie vor dem Drücken der [Data] Taste die falsche Eingabe berichtigen, verwenden Sie die [CL] Taste.

3. Statistik mit zwei Variablen und Lineare Regression

Mit Hinzufüngung der gleichen statistischen Funktionen für Y wie für X im Statistik mit einer Variablen ermittelt der Rechner die Summe der Produkte von Daten ΣXY in Statistik mit zwei Variablen.

In Linerarer Regression gibt es drei wichtige Werte; r, a und b. Der Korrelationskoeffiziert r offenbart den Zusammenhang zwischen zwei Variablen für einzelnes Muster. Der Wert von r ist zwischen −1 und 1. Ist r −1 oder 1, befinden sich alle Punkte im Korrelationsdiagramm auf einer Linie. Je entfernter r von −1 und 1 ist, um so weniger sammeln sich die Punkte um die Linie und um so weniger zuverlässig ist die Punkte um die Linie und um so weniger zuverlässig ist die Korrelation. Ist r

mehr als 0 (Null), so bedeutet das eine positive Korrelation (Y ist im Verhältnis zu X) und, ist r weniger als 0, so bedeutet dies eine negative Korrleation (Y ist im umgekehrten Verhältinis zu X). Die Gleichung für die gerade Linie ist $Y = a + bX$. Der Punkt, an dem die Linie die Y-Achse überquert, ist a. Die Neigung ist b.

r Korrelationskoeffizient

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

a $a = \bar{y} - b\bar{x}$

b $b = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$

Koeffizient von Gleichung linearer Regression $Y = a + bx$

$$\left(\begin{array}{l} S_{xx} = \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n} \\ S_{yy} = \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n} \\ S_{xy} = \Sigma xy - \frac{\Sigma x \cdot \Sigma y}{n} \end{array} \right)$$

x' $x' = \frac{y - a}{b}$ Schätzwert (x wird von dem Wert von y geschätzt.)

y' $y' = a + bx$ Schätzwert (y wird von dem Wert von x geschätzt.)

- Daten für statistische Berechnungen mit zwei Variablen werden durch die folgenden Bedienungen eingegeben.

(1) Daten (x) [(x,y)] Daten (y) [Data]

(2) Daten (x) [(x,y)] Daten (y) [X] Frequenz [Data]

Beispiel: Wenn die Note in Mathematik eines Studenten gekannt ist, so ist es möglich, die Note in English vorauszusagen?

Die Examensnoten der fünf wahllos ausgewählten Studenten sind in der folgenden Tabelle aufgetragen.

Stundentennummer	Noten in Math.	Noten in Engl.
n	X	Y
1	82	79
2	53	50
3	61	87
4	74	96
5	51	73
6	51	73

Betriesant: STAT, Fließkomma-System

Tastenbedienung					Anzeige	
2ndF CA	82	(x,y)	79	Data	1	
	53	(x,y)	50	Data	2	
	61	(x,y)	87	Data	3	
	74	(x,y)	96	Data	4	
	51	(x,y)	73 x 2	Data	6	(Anmerkung: Zum Eingeben von denselben Multidaten, wie dargestellt vorgehen)
	2ndF	r		.571587901		
	2ndF	a		34.26190476		
	2ndF	b		.678571429		

Der r-Wert von .57 zeigt, daß die Korrelation auf dem Rande ist. Die Gleichung für die gerande Linie für diese Daten ist $Y = 34.26 + .68X$.

Wieviel Note würde ein Student, dessen Note in Mathematik 90 war, in Englisch haben, wenn wir auf dieser Analyse beruhend sind?

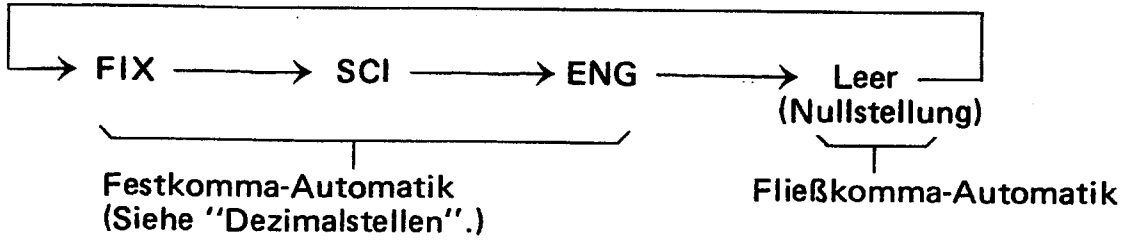
90 2ndF y' 95.33333333

Wieviel Note würde ein Student, dessen Note in Englisch 80 war, in Mathematik haben, wenn wir auf dieser Analyse beruhend sind?

80 2ndF x' 67.40350877

ANZEIGESYSTEM UND DEZIMALSTELLEN

Der EL-5103S erlaubt vier Arten Anzeigeweise, die mit Hilfe der [FSE] Taste (FIX-, SCI- und ENG-Wahl) ausgewählt werden können.
Durch Drücken der [FSE] Taste erscheint das Symbol "FIX", "SCI", oder "ENG" oder nichts an dem Oberteil der Anzeige. Die [FSE] Taste drücken, wenn ein Ergebnis angezeigt ist oder wenn der Rechner mit Hilf der [CL] Taste gelöscht ist.



Die Bestimmung des Dezimalsystems und der Dezimalstelle wird selbst beim Ausschalten des Rechners behalten.

(1) FIX (Festkomma-Automatik)

- Rechenergebnisse werden nach der Bestimmung der Dezimalstelle und der Rundung angezeigt.

- Wird ein Rechenergebnis in weiterer Berechnungen und Ausdrücken benutzt, so werden die angezeigten Inhalte verwendet.

Wenn der absolute Wert eines Rechenergebnisses weniger als 1 ist, wird das Ergebnis gemäß der Bestimmung der Kommasetzung eingegeben, damit effektive Ziffern so viel wie möglich (max. 8 Ziffern) behalten werden.

Beispiel: (CL) FSE ..... Die FSE Taste nacheinander drücken, bis "FIX" auf der Anzeige erscheint.

2ndF TAB 3 ..... Vorgewählte Anzahl der Dezimalstellen.

5 ÷ 3 = → 1.667

× → 1.667×_

CL 5 ÷ 9 = → 0.556

× → 5.556E–01×_

(2) SCI (Wissenschaftliche Darstellung)

- Rechenergebnisse werden gemäß der wissenschaftlichen Darstellung angezeigt ($A \times 10^B$).
  Da die Mantisse des Rechenergebnisses dabei gemäß der Bestimmung der Kommasetzung angezeigt wird, kann die Anzahl der effektiven Stellen leicht bestimmt werden. Die Ziffer, die der bestimmten Anzahl von Dezimalstellen

nachsteht, wird automatisch abgerundet.

- Wenn ein Rechnergebnis im Weiterrechnen oder Ausdruck benutzt wird, werden die angezeigten Inhalte verwendet.

Beispiel: (CL) FSE ..... Die FSE Taste nacheinander drücken, bis "SCI" angezeigt wird.

2ndF TAB 2 ..... Dezimal: 2
(Dies bedeutet, daß drei effektive Stellen bestimmt worden sind.)

.3 ÷ 7 = → 4.29E–02

\+ → 4.29E–02+_ (Das Rechenergebnis ist eine dreistellige effektive Zahl und wird in dem nächsten Ausdruck benutzt, nachdem dieses abgerundet worden ist.)

(3) ENG (Technische Darstellung)

- Das Rechenergebnis wird gemäß der wissenschaftlichen Darstellung ($A \times 10^B$) angezeigt. Die Mantisse wird nach der Bestimmung der Dezimalstelle angezeigt und der Exponent wird angezeigt, nachdem er automatisch auf die Viel-

fachen von 3 (· · · −6, −3, 0, 3, 6 · · ·) eingestellt worden ist. Jedes Ergebnis kann daher in der Einheit von K (Kilo -10^3) oder mm (Milli -10^{-3}) leicht abgelesen werden, die in dem technischen Feld oft benutzt werden.
(Die Ziffer, die der bestimmten Anzahl von Dezimalstellen nachsteht, wird automatisch abgerundet.)

Beispiel: ([CL]) [FSE] ····· Die [FSE] Taste nacheinander drücken, bis das Symbol "ENG" angezeigt wird.

[2ndF] [TAB] [2] ····· Dezimal: 2

.3 [÷] 7 [=] → 42.86E−03 (42.86×10^{-3})

[×] → 42.86E−03×_ (Das Rechenergebnis wird abgerundet und dann in dem folgenden Ausdrück benutzt.)

(4) Wenn ① bis ③ annulliert ist (wenn das Symbol "FIX", "SCI" oder "ENG" nicht erscheint.)

- Rechenergebnisse werden mit dem Fließkomma angezeigt.
  Rechenergebnisse werden gemäß der wissenschaftlichen Darstellung angezeigt, außer wenn diese in dem Bereich von $0{,}000000001 \leqq |x| \leqq 9999999999$ stehen oder null sind.

- Beim Benutzen der Rechenergebnisse in dem folgenden Ausdruck werden effektive Ziffern so viel wie möglich (max. 10 Ziffern) behalten.

  Beispiel: (CL) FSE ····· Die Symbole "FIX", "SCI" und "ENG" löschen.

  1 ÷ 3 = → 0.333333333

  10 Ziffern

  X → 3.333333333E−01 x (Die PB Taste drücken.)

  Diese werden angezeigt.

  CL

  1 ÷ 5 Exp (−) 12 = → 2.E 11

  X → 2.E 11 x

Dezimalstellen

Die 2ndF und TAB Tasten dienen zum Bestimmen der Anzahl der Dezimalstellen im Rechenergebnis, wenn die FIX-, SCI- oder ENG-Wahl aktiviert ist. Die Anzahl der Dezimalstellen wird durch eine nach der 2ndF und TAB Tasten gedrückte Zifferntaste (0 ~ 9) angegeben. Der Fortleitungsteil wird automatisch abgerundet.

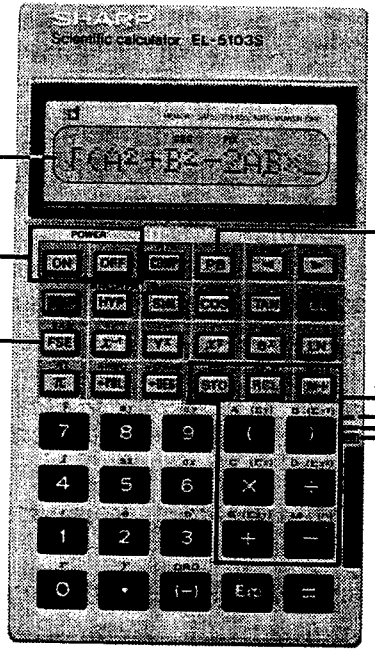
Die [2ndF] und [TAB] Tasten drücken, wenn ein Rechenergebnis angezeigt ist oder der Rechner mit Hilfe der [CL] Taste gelöscht ist.

Beispiel: FIX-Wahl

[2ndF] [TAB] [9]		
5 [÷] 9 [=]	→	0.555555556
[2ndF] [TAB] [8]	→	0.55555556
[2ndF] [TAB] [7]	→	0.5555556
≀		
[2ndF] [TAB] [1]	→	0.6
[2ndF] [TAB] [0]	→	1.

Anmerkung:
- Jede Ergebnisse werden in irgendeiner möglichen Weise angezeigt, wenn deren Anzeige nach der Bestimmung der Dezimalstelle nicht erfolgen kann.
- Die Bestimmung der Dezimalstellen wird selbst beim Verändern des Anzeigesystems behalten.

DIE TASTATUR



Punktmatrizenanzeige mit Rollschreiber-System.

Strom EIN/AUS

Tabulations-/FSE-Taste

Wiedergabe

Mehrfachdatenspeicher

AER-Betriebsart

COMP-Betriebsart

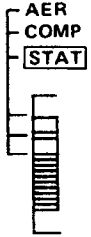
Statistische Funktionen

BEDIENUNGSELEMENTE

[ON] **Einschalttaste**
Wenn diese Taste betätigt wird, wird der Rechner eingeschaltet.

Ausschalt-Automatik
Falls keine Taste 10 Minuten lang nach der letzten Tastenbedienung betätigt wird, wird der Rechner dank dieser Vorrichtung ausgeschaltet, um die Energie der Batterien zu sparen.

[OFF] **Ausschalttaste**
Wenn diese Taste betätigt wird, wird der Rechner sofort ausgeschaltet.



Betriebsartenwahlschalter

AER: Betriebsart für Speicherung algebraischer Ausdrücke
Diese Betriebsart sorgt für Speicherung algebraischer Ausdrücke in den Rechner.
In dieser Betriebsart erfolgt keine Berechnung.

COMP: Rechen-Betriebsart
Die Betriebsart erlaubt es dem Rechner, mit Ausnahme der statistischen Berechnungen alle Arten Berechnungen inkl. vier Grundreche-

narten und Berechnung nach einprogrammierten algebraischen Ausdrücken in der AER-Betriebsart durchzuführen.

STAT: Betriebsart für statistische Berechnung
Die Betriebsart erlaubt eine statische Berechnung.
Diese Betriebsart ist unabhängig von der AER-Betriebsart vollständig bewirkbar.

[2ndF] **Festfunktionstaste**

y' x' σy
[•] [0] ~ [9] **Tasten für Zifferneingabe und statistische Berechnungen**

[•] [0] ~ [9] : Dienen zur Eingabe der Zahlen in den Rechner.

[2ndF] [y'] : STAT-Betriebsart (Der Rechner wird auf die Betriebsart für statistische Berechnung eingestellt.)
Wird zum Ermitteln des Schätzwertes von y verwendet.

[2ndF] [x'] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln des Schätzwertes von x verwendet.

[2ndF] [r] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der korrelattionskoeffizient zwischen zwei Variablen x und y (Daten) verwendet.

2ndF [a] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Konstante a der linearen Regressionsgleichung $y = a + bx$ verwendet.

2ndF [b] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Koeffizient b der linearen Regressionsgleichung $y = a + bx$ verwendet.

2ndF [$\bar{x}$] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln des Mittelwertes von Daten (Daten: x) verwendet.

2ndF [sx] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Standardabweichung (sx) von Daten (x) verwendet.

2ndF [σx] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Standardabweichung (σx) von Daten (x) verwendet.

2ndF [$\bar{y}$] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln des Mittelwertes von Daten (Daten: y) verwendet.

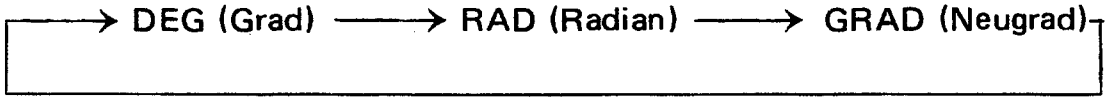
[2ndF] [s_y] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Standardabweichung (s_y) von Daten (y) verwendet.

[2ndF] [σ_y] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Standardabweichung (σy) von Daten (y) verwendet.

DRG
[(–)] **Verzeichenwechsel- und Grad/Radian/Neugrad-Wahltaste**

[(–)] : Die Taste wird zur Bestimmung einer negativen Zahl verwendet.
Beisp. –2.4 [(–)] 2.4

[2ndF] [DRG]: Die Taste wird bei Berechnungen von trigonometrischen, inversen trigonometrischen Funktionen und bei Umwandlung der Koordinaten verwendet. Die [2ndF] und [DRG] Tasten verändern die Winkeleinheit.



(Die [2ndF] und [DRG] Tasten drücken)

Beispiel DEG → GRAD: Die [2ndF] und [DRG] Tasten zweimal drücken.

"DEG"-Wahl: Die Berechnungen werden in Gradmaß an Einheitskreis durchgeführt.
"RAD"-Wahl: Die Berechnungen werden in Bogenmaß durchgeführt.
"GRAD"-Wahl: Die Berechnungen werden in Neugradmaß durchgeführt. ($100^g = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$).

[Exp] **Exponenteneingabetaste**

Beispiel: $1{,}234 \times 10^{15}$

Tastenbedienung: 1.234 [Exp] 15

C(Σx) [×] D(Σx^2) [÷]
E(Σxy) [+], M(n) [−]
[=]

Taste für vier Grundrechenarten, Speicherrechnen und statistische Berechnung

[×] [+] [÷] [−] [=] : Für Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division.

: COMP- und STAT-Betriebsart:
Führt die Berechnung durch.
AER-Betriebsart
Bestimmt eine Rechenanweisung.

[2ndF] [C]
[2ndF] [D]
[2ndF] [E]
[2ndF] [M] : Wird zum Bestimmen der Speicher ([C] bis [E] , [M]) verwendet.

Anmerkung: Es ist nicht nötig, die [2ndF] Taste zu drücken, wenn jeder Speicher nach Drücken der [STO] oder [RCL] Taste bestimmt wird.

[2ndF] [(Σx)] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Summe von Daten (Daten: x) verwendet.

[2ndF] [(Σx²)] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Summe der Quadrate von Daten (Daten: x) verwendet.

[2ndF] [(Σxy)] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Summe der Produkten von Daten x und y in statistischer Berechnung mit zwei Variablen verwendet.

[2ndF] [(n)] : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Anzahl der eingegebenen Operanden verwendet.

A(Σy) B(Σy²)

( ) · ( ) **Tasten für Klammern, Speicher und statistische Berechnung**

(: Wird zum Öffnen der Klammer verwendet.

) : Wird zum Schließen der Klammer verwendet.

2ndF A : Wird zum Bestimmen der Speicher (A , B) verwendet.

2ndF B Anmerkung: Es ist nicht nötig, die 2ndF Taste zu drücken, wenn jeder Speicher nach Drücken der STO oder RCL Taste bestimmt wird.

2ndF (Σy) : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Summe von Daten (Daten: y) verwendet.

2ndF (Σy²) : STAT-Betriebsart
Wird zum Ermitteln der Summe der Quadrate von Daten (Daten: y) verwendet.

Data
M+ **Taste für Speicher-Plus/Dateneingabe**

M+ : AER-Betriebsart:
Bestimmt einen echten Speicher (M), in den ein Rechenergebnis gespeichert werden soll.
COMP-Betriebsart:

Dient zum Addieren eines Rechenergebnisses zu den Inhalten des echten Speichers (M).

[2ndF] [M+] : AER-Betriebsart:
Bestimmt einen echten Speicher (M), von dem eine Rechenergebnis subtrahiert werden soll.
Anmerkung: Beim Drücken der [2ndF] und [M+] Tasten erscheint das Symbol "M—".

COMP-Betriebsart:
Dient zum Subtrahieren eines Rechenergebnisses von den Inhalten des echten Speichers.

[Data] : STAT-Betriebsart
Wird zum Eingeben von Daten in statischer Berechnung mit einer Variable oder zum Eingeben von Daten in statistischer Berechnung mit zwei Variablen verwendet.

(x,y)
[RCL] **Taste für Abrufen und statistische Berechnung**

[RCL] : Ruft die Inhalte des bestimmten Speichers ab. Zum Bestimmen jedes Speichers müssen die [RCL] Taste und einer der [A] bis [E] Tasten oder die [M] Taste in dieser Reihenfolge gedrückt werden. (Beispiel

[RCL] [A])

[(x,y)] : STAT-Betriebsart
Die Taste wird verwendet, um bei der statistischen Berechnung mit zwei Variablen Daten x und y zu unterscheiden.
Beispiel: Siehe Seite 128.

CD
[STO] **Taste für Speicherung und statistische Berechnung**

[STO] : Der EL-5103S hat sechs Speicher, Zum Bestimmen der Speicher muß die [STO] Taste und eine der [A] bis [E] Tasten oder die [M] Taste in der Reihenfolge gedrückt werden. (Beispiel [STO] [A])
AER-Betriebsart:
Bestimmt die Anweisung, die zum Eingeben einer Zahl in den bestimmten Speicher dient.
COMP-Betriebsart:
Durch Drücken der [STO] Taste und einer der [A] bis [E] Tasten oder der [M] Taste wird eine Zahl aus dem bestimmten Speicher behoben und eine angezeigte Zahl oder ein Rechenergebnis in dem bestimmten Speicher gespeichert.

[CD] : STAT-Betriebsart

Wird zum Berichtigen der falsch eingegebenen Daten verwendet.

f()=
COMP **Taste für Rechnen und Bestimmung einer Variable**

COMP : Beispiel: Siehe Seite 114.

f()= : AER-Betriebsart
Beispiel: Seihe Seite 115.

,
PB **Wiedergabe- und Kommataste**

PB : AER-Betriebsart
Beim Drücken der Wiedergabetaste zeigt die Anzeige die vorherig eingegebene Gleichungen an. Wenn die Gleichungen mehr als 13 Schriftzeichen betragen, kann jedes Segment durch fortlaufendes Drücken der PB Taste in der richtigen Reihenfolge nach vorn bewegt werden.
COMP- und STAT-Betriebsart
Durch Drücken der Wiedergabetaste in der COMP-Betriebsart kann der Benutzer alle Eingaben von der letzten Berechnung überprüfen. In dieser Betriebsart ist die Wiedergabefunktion in 13-schrittlichen Segmenten. In der STAT-Betriebsart kann der Benutzer die letzte Eingabe überprüfen.

2ndF , : AER-Betriebsart

Fügt ein Komma zwischen Ausdrücken ein, um beim Speichern von zwei oder mehr Ausdrücken diese voneinander zu unterscheiden.

DEL
[◄] **Taste zum Herabsetzen des Läufers und Beheben**

[◄] : Bewegt den Läufer nachwärts um 1 Schritt. Diese Taste ist wirksam nur in dem Gebiet, wo Anweisungen eingegeben werden.

[2ndF] [DEL] : Behebt das Symbol (die Anwisung), da in dem durch den Läufer gezeigten Schritt gespeichert ist.
(Der Läufer bewegt sich nicht.)

INS
[►] **Taste zum Hinaufsetzen des Läufers und Einfügen**

[►] : Bewegt den Läufer vorwärts um 1 Schritt. Diese Taste ist wirksam nur in dem Gebiet, wo Anweisungen eingegeben werden.

[2ndF] [INS] : Macht eine Leerstelle in dem durch den Läufer gezeigten Schritt, die zum Einfügen einer Anweisung erforderlich ist.
Durch Drücken der [2ndF] und [INS] Tasten in dieser Reihenfolge bewegen sich nach rechts die Inhalte, die in dem durch den Läufer gezeigten Schritt und den folgenden gespeichert sind. In dem leeren Schritt erscheint das Einfügungssymbol " ⊐ ".
Beispiel: Siehe Seite 113.

CA
CL **Einzellösch-/Gesamtlöschtaste**

CL : AER-Betriebsart
Bestimmt den Rechner, den Läufer auf den 0-ten Schritt des Speicherungsgebiets für algebraische Ausdrücke zu stellen.
COMP-Betriebsart
Löscht die Inhalte der Rechenregister. Dies hat keinen Einfluß auf den Speicherinhalte und den gespeicherten algebraischen Ausdrück. Behebt den Fehlerzustand.
STAT-Betriebsart
Löscht die Inhalte der Rechenregister. Die Eingabdaten für statistische Berechnung wird behalten. Behebt ebenfalls den Fehlerzustand.

2ndF CA : AER-Betriebsart
Löscht alle Information, die im Speicherungsgebiet für algebraische Ausdrücke gespeichert ist.
COMP-Betriebsart
Löscht die Inhalte der Rechenregister. Dies hat keinen Einfluß auf die Speicherinhalte und den gespeicherten algebraischen Ausdruck.
STAT-Betriebsart

Löscht die eingegebenen Daten oder das Rechenergebnis der statistischen Berechnung. Die gespeicherten algebraischen Ausdrücke werden behalten.

ARC HYP
[HYP] **Taste für hyperbolische und arkushyperbolische Funktionen**
Beispiel: Siehe Seite 92.

SIN^{-1} COS^{-1} TAN^{-1}
[SIN] [COS] [TAN] **Taste für trigonometrische und inverse trigonometrische Funktionen**
Beispiel: Siehe Seite 90.

$\sqrt[3]{\ }$
[x^{-1}] **Reziprokrechnen-und Kubikwurzeltaste**
Beispiel: Siehe Seite 92 und 93.

$\sqrt{\ }$
[x^2] **Quadrier-und Quadratwurzeltaste**
[x^2] : Beispiel: Siehe Seite 92.
[2nd F] [$\sqrt{\ }$] : Beispiel: Siehe Seite 92.

$\sqrt[x]{\ }$
[Y^x] **Y^x- und $\sqrt[x]{\ }$-Taste**
[Y^x] : Erhebt eine Zahl in eine Potenz.
[2nd F] [$\sqrt[x]{\ }$] : Ermittelt die x-te Wurzel einer Zahl.
Beispiel: Siehe Seiten 92 und 93.

10^x
[e^x] : **Taste für natürliche und dekadische Antilogarithmen.**
Beispiel: Siehe Seite 93

LOG
[LN] : **Taste für natürliche und dekadische Logarithmen.**
Beispiel: Siehe Seite 93.

$n!$
[π] **Pi- und Fakultätstaste**

[π] : Dient zur Eingabe der kreisförmigen Konstante π ($\pi \fallingdotseq 3.141592654$).

[2ndF] [$n!$] : Ermittelt den Fakultätswert.
$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \cdots \cdot 2 \cdot 1$

•REC
[•POL] **Taste für die Umwandlung von rechtwinkligen Koordinaten in Polarkoordinaten und umgekehrt**
Beispiel: Siehe Seite 97 und 98.

•D.MS
[•DEG] **Umwandlungstaste für Grad/Minute/Sekunde ↔ Grad-Dezimale**
Beispiel: Siehe Seite 96.

TAB
[FSE] **FSE- und Tabulationstaste**

[FSE]
[2ndF] [TAB] : Beispiel: Siehe Seite 129.

ANZEIGE

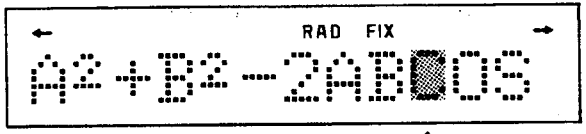
Der EL-5103S hat eine 13-stellige alphanumerische Punktmatrizen-Flüssigkristallanzeige.

1. Anzeigeformat

1) Algebraische Ausdrücke/eingegebene Inhalte

①

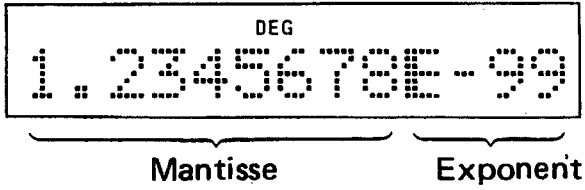
Läufer (Anzeigen der Stelle für die nächsten Eingabe).

② 

Läufer

- Wenn eine Zifferntaste oder eine Taste zum Bestimmen einer Berechnungsangabe bei der AER-, COMP-, oder STAT-Betriebsart gedrückt wird, zeigt der Läufer jedesmal die Stellung, in der die Angabe der nächstens zu drückenden Taste eingegeben wird, an. Falls eine Angabe in der vom Läufer angezeigte Stellung schon eingegeben ist, werden ein Symbol jener Stellung und alle in der einstelligen Anzeige jener Stellung gehaltenen Punkte alternativ als Läuferanzeige angezeigt. Der Läufer kann im Gebiet, wobei die Angaben durch Betätigung der [►] und [◄] Tasten eingegeben sind, frei geschoben werden.

2) Rechnungsergebnis



2. Symbole und Anzeige

2nd F Symbol für Festfunktion
Erscheint, wenn die zweite Funktion bestimmt wird.

HYP Symbol für hyperbolische Funktion
Erscheint, wenn die hyperbolische Funktion aufgenommen wird.

DEG Symbole für Winkelbetriebsart
RAD DEG: Erscheint, wenn die Grad-Betriebsart aufgenommen wird.
GRAD RAD: Erscheint, wenn die Radian-Betriebsart aufgenommen wird.
GRAD: Erscheint, wenn die Neugrad-Betriebsart aufgenommen wird.

FIX Festkomma-Symbol
Das Symbol zeigt, daß Rechenergebnisse mit Festkomma angezeigt werden.

SCI Symbol für wissenschaftliche Darstellung
Das Symbol zeigt, daß Rechenergebnisse in der wissenschaftlicher Darstellung angezeigt werden.

ENG Symbol für technische Darstellung
Das Symbol zeigt, daß Rechenergebnisse in der technischer Darstellung angezeigt werden.

Er Fehlersymbol
Das Symbol erscheint, wenn ein Fehler festgestellt wurde.

← Erscheint, wenn es etwas anzuzeigen links von der angezeigten Inhalten eines algebraischen Ausdrucks gibt.

→ Erscheint, wenn es etwas anzuzeigen rechts von der angezeigten Inhalten eines algebraischen Ausdrucks gibt.
Erscheint ebenfalls, um anzuzeigen, daß beim Berechnen das Gerät in Betrieb ist.

TECHNISCHE DATEN

Typ:	Wissenschaftlicher Taschenrechner
Anzahl der inneren Rechenstellen:	12 Stellen für die Mantisse, 2 Stellen für den Exponenten
Rechensystem:	Nach algebraischem Ausdruck (mit der Vorrangsurteilungsfunktion)
Speicher:	6
Anzeige (Rechenergebnis):	10 Stellen (Fließkomma-Automatik) 8 Stellen (7 Stellen bei einer negativen Zahl) für die Mantisse 2 Stellen für den Exponent Anzeige-System: Festkommasystem (FIX) Wissenschaftliche Darstellung (SCI) Technische Darstellung (ENG) Fließkommasystem
Rechenleistung:	Vier Grundrechenarten, trigonometrische und inverse trigonometrische Funktionen, hyperbolische und inverse hyperbolische Funktionen, Winkelumrechnung, Reziprokrechnen, Quadrat-

	und Quadratwurzelfunktion, Quadrat- und Potenzfunktion, logarithmische und exponentielle Funktion, X-te Wurzel auf Y ($\sqrt[x]{y}$), Fakultät, Koordinaten-Wechsel, Speicher und statistische Berechnungen.
Allgemeine Rechenkapazität:	80 Schritte
Algebraischer Ausdruckspeicher:	Kapazität: 48 Schritte Funktionen: Aufwärts- u. abwärtsschalten des Läufers, Einfügen, Löschen, Abrufen
Anzeige:	13-stellige Punktmatrizen-Flüssigkristallanzeige
Bauteile:	LSI usw.
Stromversorgung:	4,5V ⎓ (Gleichstrom): Alkalimanganbatterie x 3 oder Silberoxid-batterie x 3
Stromverbrauch:	4,5V ⎓ (Gleichstrom): 0,0006W
Betriebsdauer:	Alkalimanganbatterie (LR44) Ca. 450 Stunden oder Silberoxidbatterie (S15 oder SR44) Ca. 1.400 Stunden

	Anzeige 555555 Umgebungstemperatur: 20° C. Die Betriebsdauer kann sich je nach Gebrauchsweise oder Batterietyp geringfügig ändern.
Betriebstemperatur:	0° C ~ 40° C
Abmessungen:	69(B) x 128(T) x 7,8(H) mm
Gewicht:	Ungefähr 80g
Zubehör:	Kunstlederetui, Alkalimanganbatterie x 3, Bedienungsanleitung

AUSWECHSELN DER BATTERIEN

Durch Dunkelwerden der Anzeige wird angezeigt, daß die Batterien ausgewechselt werden sollten.

1. Den Rechner abschalten.
2. Die bedien Schrauben mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers von der Ruckwand entfernen (Abb. 1).
3. Die Batterien erneuern (Abb. 2) (+ Seite nach oben)
4. Die Laschen der Rückwand richtig in die Nuten des Rechners einsetzen (Abb. 3).
5. Die Rückwand leicht andrücken und die Schrauben wieder festziehen.

6. Nach dem Auswechseln der Batterien, die Tasten [OFF], [ON], [2ndF] und [CA] in dieser Reihenfolge drücken, um den Rechner zu löschen.
Wenn die Batterien mit richtiger Polung eingesetzt sind, erscheint "0." oder "—" in der Sichtanzeige. (Wenn Biedie Anzeige nichts oder ein bedeutungslosses symbol anzeigt, die Batterien einmal entfernen und diese wieder einsetzen. Danach die Tasten [OFF], [ON], [2ndF] und [CA] in dieser Reihenfolge drücken und die Anzeige nochmals kontrollieren).

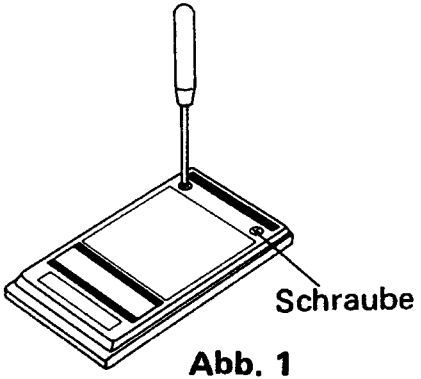


Abb. 1

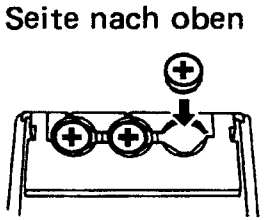


Abb. 2

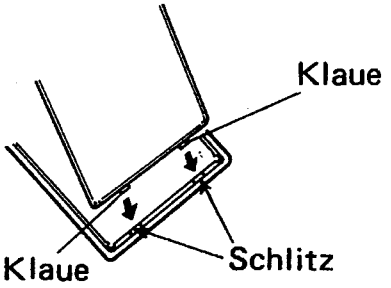


Abb. 3

Die Batterien von Kindern fernhalten.

Batterie: Alkalimanganbatterie (LR-44) x 3 oder
Silberoxidbatterie (S15 Oder SR44) x 3
Eveready Modell S76, Mallory Modell MS76, und Ray-O-Vac Modell RS76 or die gleichwertige.

Hinweise: Wenn die Batterien erneuert werden, unbedingt die nachfolgenden Anleitungen beachten, um eine Beschädigung des Rechners aufgrund von falschem Einlegen der Batterien zu vermeiden.

- Immer alle drei Batterien gleichzeitig erneuern.
- Neue Batterien nicht mit gebrauchten Batterien gemeinsam verwenden.
- Niemals Batterien verschiedener Ausführung gleichzeitig verwenden.
- Die Batterien mit einem trockenen Lappen abwischen und danach gemäß Abb. 2 in das Batteriefach einlegen.